

## **CORRELACIÓN ENTRE LA EVALUACIÓN CONTINUA Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

***María Martínez Martínez<sup>(a)</sup> y Ana Cadenato Matía<sup>(b)</sup>***

<sup>(a)</sup> Dpto. de Ingeniería Química, <sup>(b)</sup> Dpto. de Máquinas y Motores Térmicos  
Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial 08028 Barcelona, España. UPC.  
rosario.martinez@upc.edu

*En la presente comunicación se describe cómo la introducción de una mejora continuada en el sistema de evaluación, lleva implícito un cambio profundo en la metodología docente y se pone de manifiesto que la calidad del aprendizaje no depende de factores tales como: el porcentaje de evaluación continua, el tamaño del grupo, el curso en el que se imparte, la franja horaria, tipo de alumnado, sino del sistema de evaluación empleado. La experiencia se ha llevado a cabo durante los cursos 2007-08 y 2008-09 en dos asignaturas troncales (Química I y Termodinámica) de la titulación de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Cataluña.*

### **1. INTRODUCCIÓN**

Para lograr un aprendizaje en profundidad es necesario que la planificación docente, la programación de actividades, la integración de las tecnologías de la información y comunicación TIC y la selección de contenidos estén acompañadas de sistemas de evaluación que fomenten el aprendizaje fructífero a largo plazo y equipos docentes desarrollando tales tareas (1).

En esta comunicación se explica cómo se ha llegado a obtener unos mejores resultados académicos del alumnado tras implementar un sistema de evaluación de calidad. Los ingredientes de calidad incorporados al proceso de evaluación (2) han sido básicamente:

(a) Programación de actividades de evaluación frecuentes, tanto dentro del aula como fuera, que permitan distribuir el esfuerzo del alumnado a lo largo de la asignatura de forma sostenida evitando puntas de trabajo en la asignatura.

(b) Análisis posterior de los rendimientos académicos obtenidos en cada actividad de evaluación, para comprobar si es necesario diseñar nuevas actividades. Retroalimentación individualizada a tiempo, por parte del profesorado de las diferentes actividades.

(c) Recogida de datos sobre el tiempo de dedicación semanal del alumnado y de la percepción que tienen los alumnos/as sobre las actividades del curso. Estos ha consistido en cuestionarios de incidencias críticas (CuIC) durante el curso, con el fin de introducir mejoras durante el curso y una encuesta de satisfacción al final del curso para detectar posibles puntos débiles de cara a introducir mejoras en cursos futuros.

Adicionalmente se pone de manifiesto que los rendimientos académicos son independientes del número de alumnado en el grupo, del curso y de la franja horaria, en el que se imparte la asignatura, del tipo de alumnado -de primera matrícula o no- y del peso de la evaluación continua en la nota final de la asignatura.

Es aceptado que uno de los factores más importante a tener en cuenta para conseguir un proceso de Aprendizaje-Enseñanza de calidad, es la evaluación del alumnado ya que permite recoger las evidencias de los logros alcanzados y comprobar si las competencias pretendidas en dicha asignatura son adquiridas por la mayoría del alumnado.

Para poder realizar de forma adecuada la evaluación será necesario dar un nuevo enfoque a dicho proceso y esto implica un cambio profundo metodológico con participación activa y colaborativa del alumnado, mediante planificación de actividades tanto en grupo como individuales. Uno de los grandes retos del proceso, es conseguir que éste sea continuo, para lo cual es necesario un sistema de aprendizaje que combine actividades formativas y sumativas, tanto en el aula como fuera de ella, además de evaluar tanto el proceso como el resultado final del aprendizaje. Para ello se deberá disponer de diversas herramientas que permitan y faciliten tanto llevar a cabo las actividades como hacer el seguimiento de la evaluación tanto dentro como fuera del aula (3), además de involucrar al propio alumnado en dicho proceso. Estas actividades han de permitir evaluar conocimientos, habilidades y actitudes, posibilitando conocer el grado de adquisición del aprendizaje a tiempo, para dar así la oportunidad a intervenir, si es necesario.

La Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) dispone de un entorno virtual basado en Moodle (ATENEA), que permite al profesorado organizar diversas actividades y recursos orientados al aprendizaje del alumnado. El conjunto de ambos constituye el plan docente de la asignatura, donde se enumeran y detallan los objetivos de aprendizaje generales y específicos por actividades y la programación de todas las actividades del curso.

En esta comunicación se explicará como se ha implementado la evaluación continuada en dos asignaturas troncales de la titulación de Ingeniería Industrial (*Química I* y *Termodinámica*) que se imparten en la UPC, asimismo se analizarán los resultados obtenidos en cuanto a rendimiento y participación así como la opinión recogida por parte del alumnado participante.

## **2. OBJETIVO**

El objetivo común que se ha perseguido en ambas asignaturas ha sido el promover un aprendizaje en profundidad a través de la implementación de una evaluación continua de calidad a lo largo del curso. Para alcanzarlo se ha tenido que:

- Diseñar y editar un *plan docente de la asignatura*, disponible en entorno Moodle. En ella se han detallado tanto los objetivos de aprendizaje asociados, la metodología empleada, el calendario semanal de todas las actividades y evaluaciones.

- Programar *actividades* tanto de evaluación formativa como sumativa, con el objetivo de promover el trabajo cooperativo y la participación activa en el aula, así como el aprendizaje autónomo fuera del aula.
- Ofrecer el *feedback* a tiempo durante el curso, para que el alumnado reflexione sobre su propio trabajo y pueda reorientar su trabajo en el caso de no haber alcanzado los objetivos formativos previstos, aprendiendo de sus errores.
- Incrementar la utilización de las metodologías TIC, para facilitar la comunicación profesorado-alumnado, a la vez que para proporcionar al profesorado herramientas de evaluación y seguimiento del proceso educativo, particularmente útiles en el caso de grupos numerosos.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

#### 3.1. Contexto de las asignaturas

Las dos asignaturas implicadas en este estudio son troncales dentro de la titulación de Ingeniería Industrial de la UPC, su duración es cuatrimestral y cada una de ellas tiene 6 créditos y le corresponden 4 horas de clase semanales repartidas entre dos sesiones.

**Química I:** asignatura del primer cuatrimestre incluida en la fase selectiva (dos primeros cuatrimestres de la titulación en que el alumnado ha de aprobar todo el primer curso en dos años para poder continuar los estudios). La experiencia de esta comunicación se centra en un grupo de alumnado de los 4 grupos que han vuelto a cursar la asignatura en el segundo cuatrimestre. El grupo estaba formado por aproximadamente 50 alumnos/as que asistían en horario de tarde. El contenido de la asignatura trata sobre sistemas acuosos en equilibrio químico, a un nivel muy básico.

**Termodinámica:** asignatura de quinto cuatrimestre dentro del tercer año de la titulación. La experiencia que se detalla en este estudio ha sido con un grupo de 80 estudiantes/as en horario de mañana de los 3 que cursan la asignatura por primera vez. El contenido de la asignatura es una introducción a la Termodinámica Técnica. Los alumnos/as parten de unos conocimientos previos ya que han cursado Termodinámica Fundamental en primer curso.

#### 3.2. Proceso de evaluación continua

La implementación en estas dos asignaturas representa de esta metodología es el resultado de una serie de mejoras y adaptaciones desde el curso 2005-2006 (4).

Las actividades de evaluación continua en el aula, consistieron en sesiones tipo “puzzle” (5) realizadas por grupos de tres o cuatro miembros, formados al inicio del curso. Se utilizó esta técnica de aprendizaje cooperativo para potenciar el trabajo en equipo. Dichas pruebas en el aula consistieron en la resolución de problemas complejos, del tipo de comprensión y/o aplicación dentro de la taxonomía de Bloom, (6) en concordancia con los objetivos de aprendizaje de los contenidos impartidos hasta ese momento. Al final de la actividad el grupo debía entregar un informe donde quedase reflejado que cada uno de sus miembros había alcanzado cada uno de los

objetivos formativos asociados a la actividad, siendo su calificación común para todo el grupo. En algunos casos, según la asignatura, se finalizaba la actividad con la co-evaluación entre iguales o la auto-evaluación (7,8), siempre facilitando el profesorado las correspondientes rúbricas de corrección (9) para así involucrar al alumnado en el proceso de evaluación, además que representa una ayuda en la tarea de corrección por parte del profesorado, especialmente cuando se trata de grupos numerosos.

En total se realizaron 3 actividades de evaluación sumativas de este tipo en la asignatura de Química I con posterior co-evaluación, mientras que en Termodinámica se realizaron 5 actividades puzzle y además 3 controles de mínimos que ayudaron al alumnado de forma individualizada a poder comprobar si estaba alcanzando los objetivos formativos indispensables hasta ese momento y en caso contrario tuviese la oportunidad de reorientar su aprendizaje a tiempo.

Una vez finalizadas dichas actividades, en la siguiente sesión, el profesorado las retornaba al alumnado, con la correspondiente retroalimentación (feedback) y además se realizaba el posterior análisis/reflexión general, con el fin de detectar posibles errores generales, y si era necesario se planteaba alguna actividad que cubriese dicha carencia. En la Figura 1 se puede ver la programación de Termodinámica.

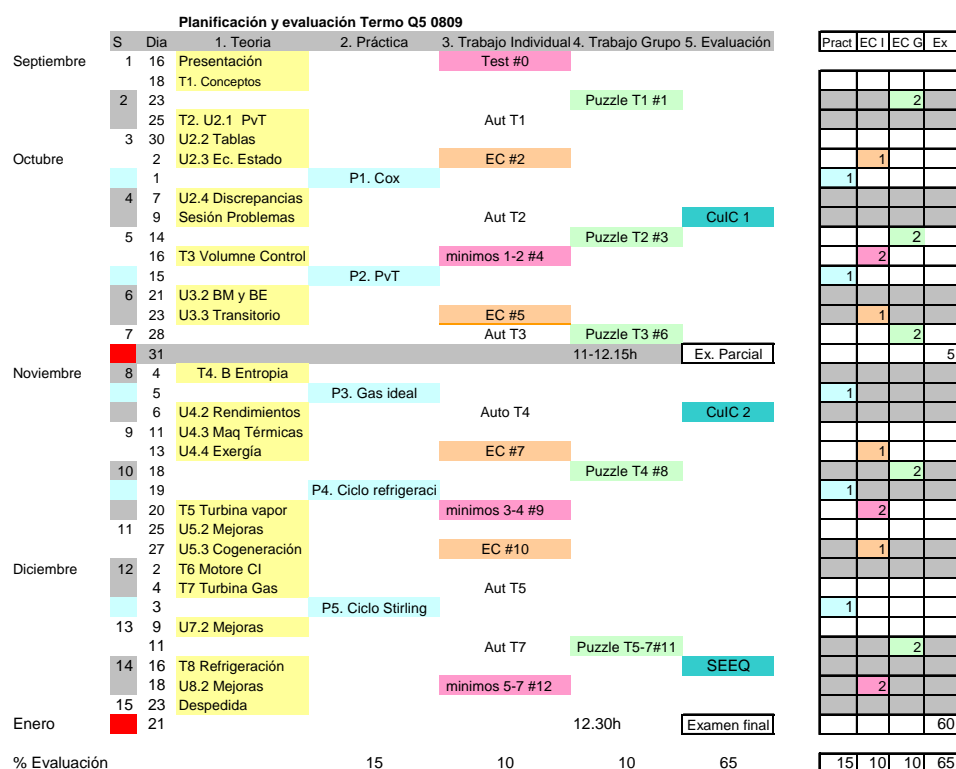


Figura 1. Programación de la asignatura de Termodinámica curso 2008-09

En las actividades de evaluación *no presencial* se ha utilizado el entorno virtual de la UPC, ATENEA (Moodle). Se han diseñado cuestionarios de tipo “incrustado” que posibilitan la adaptación de problemas complejos con múltiples apartados y permiten permutaciones aleatorias con datos diferentes y acceso a diversos intentos en la respuesta tras la visualización del enunciado “genérico”. Estos cuestionarios, suelen tenerlos disponibles durante varios días, principalmente durante fines de semana y se intercalaron junto con las anteriores, realizándose 3 en el caso de Química I y 4 en el caso de Termodinámica.

En el cuadro de la Tabla 1, se pueden ver las diferencias importantes entre ambas asignaturas como son: el curso, número y tipo de alumnado, número de actividades de evaluación sumativas dentro y fuera del aula, así como el porcentaje de evaluación continua en la calificación global de la asignatura. También se quiere resaltar otra diferencia entre ambas y es que en la asignatura de Termodinámica se ha exigido un porcentaje mínimo de actividades realizadas, para que se tenga en cuenta la evaluación continua (EC) que ha sido del 60%.

*Tabla 1: Resumen de las distintas características de ambas asignaturas*

<i>Asignatura</i>	<i>Curso</i>	<i>Número</i>	<i>Tipo</i>	<i>Presencial</i>	<i>No presencial</i>
<i>Química I</i>	1	50	repetidor	3 <sup>a</sup>	3
<i>Termodinámica</i>	3	80	nuevo	5 <sup>a</sup> + 3 <sup>b</sup>	4

<sup>a</sup> puzzle; <sup>b</sup> control de mínimos;

Además, en ambas asignaturas el alumnado podía acceder a diversos tests o cuestionarios de auto-aprendizaje de carácter formativo, a través del entorno virtual, que cubrían los diferentes objetivos de aprendizaje de cada uno de los temas. Este tipo de actividades fuera del aula, favorece el aprendizaje autónomo, ya que permite a cada alumno/a que pueda autoevaluar su grado de aprendizaje y por lo tanto autorregularse.

### **3.4. Sistema de mejora continua**

Hay que tener en cuenta que uno de los cambios más importantes en el nuevo paradigma docente es, que la enseñanza se centra en el aprendizaje del alumnado y no en lo que enseña el profesorado. Esto implica que lo que hay que contabilizar es la dedicación del alumnado y no la del profesorado, por lo tanto es necesario diseñar diversas actividades fuera del aula indicando su temporalización aproximada. Para poder contabilizar esta dedicación de la manera más exacta posible hay que recoger esta información del propio alumnado e ir afinando año tras año. Es por este motivo que se han pasado, semanalmente cuestionarios mediante el entorno virtual.

A lo largo del curso se ha ido recogiendo información sobre su funcionamiento con el fin de mejorar la calidad tanto en metodología como en contenidos, aplicable durante el propio curso y futuros. Para ello se han utilizado: cuestionarios de incidencias críticas (*CuIC*) en las semanas 4 y 8 y al final una encuesta de satisfacción

modificada, SEEQ *Student' Evaluations of Educational Quality*, (9). Los primeros consisten en cuestionarios con preguntas abiertas, donde se les pide, a través del campus virtual de la UPC, la opinión sobre los aspectos más positivos o más negativos del curso hasta el momento en que se efectúa, semanas 4 y 8 del curso. En cambio la encuesta SEEQ se les pasa en la propia aula en una de las últimas sesiones y permite una valoración global para plan de mejora en futuras ediciones del curso.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Rendimientos académicos

Para analizar los resultados académicos es preciso tomar como referencia el peso en la nota final de la evaluación continua, que en el caso de Química I es del 10% y para el caso de Termodinámica representa el 20%.

La composición de la nota de la evaluación continua en cada una de las asignaturas. Así en Química I:

$$10\%Ev.Cont. = 6\% \text{ Nota Act.de Grupo} + 4\% \text{ Cuestionarios Moodle}$$

Mientras que para la asignatura de Termodinámica:

$$20\%Ev.Cont. = 10\% \text{ Nota Act.de Grupo} + 4\% \text{ Cuestionarios Moodle} + 6\% \text{ Control Minimos}$$

En la Figura 2 se pueden observar los resultados de la evaluación continua frente a la calificación obtenida en el examen final para la asignatura de Química I en el cuatrimestre 2 del curso 2007-08.

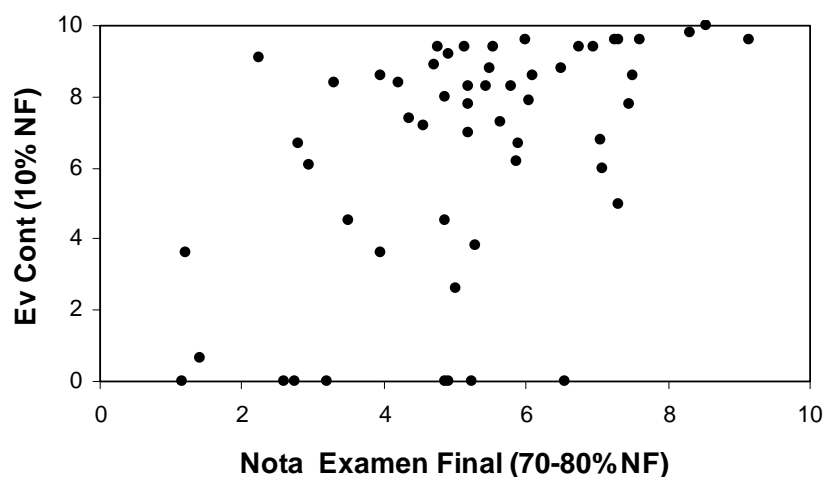


Figura 2. Nota de evaluación continua frente a la de examen final para Química I

En ella los estudiantes/as con mayor nota del examen final son los que tienen mayor nota de evaluación continua. El porcentaje de alumnado que hace evaluación continua es del 85%, de los que el 89% aprueban la asignatura, por lo que queda demostrado que si los estudiantes realizan la evaluación continua pueden superar la asignatura con mayor facilidad. Además también se demuestra que las calificaciones finales de la asignatura son muy altas, ya que el 55% del alumnado presentado al examen final obtienen una nota final  $\geq 6$  y un 30%  $>7$ , incluyendo 2 matriculas de honor de las 3 totales que dieron en el curso.

Para la asignatura de Termodinámica en la mitad inferior de la Figura 3 se puede apreciar los alumnos/as que no superaron los controles de mínimos, que representa un 38,2%. Cabe hacer la siguiente distinción: los estudiantes/as del cuadrante inferior derecho fueron capaces posteriormente de superar el examen final mientras que los del cuadrante inferior izquierdo no lo fueron. El motivo de esta mejora es debido a que los primeros consolidaron sus conocimientos gracias al aprendizaje realizado en base a las distintas actividades programadas de evaluación continua.

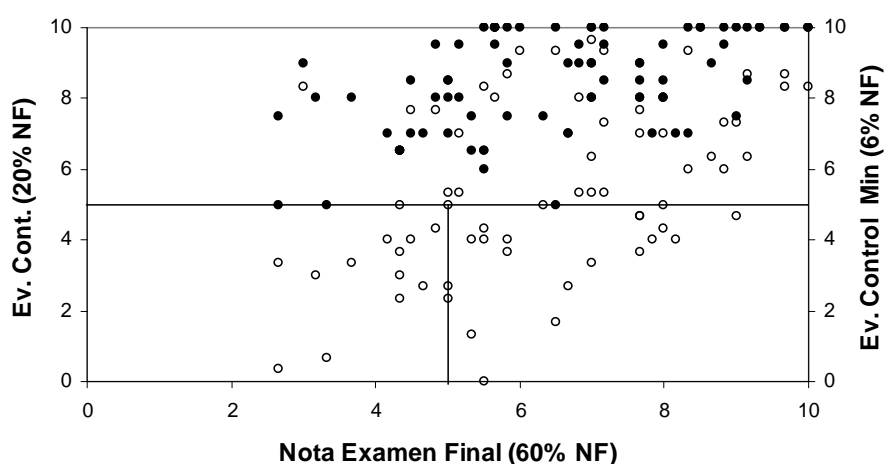


Figura 3. Correlación Evaluación continuada con la Nota del Examen final en Termodinámica. ● Ev. Continua ○ Ev. Control de Mínimos

También se puede observar que la nota de evaluación continua ha sido elevada y en ningún caso por debajo del aprobado. Este hecho junto con el resto de componentes de la nota final de la asignatura, nota laboratorio y examen parcial, ha dado lugar a que casi todo el alumnado enmarcado en el cuadrante inferior izquierdo ha superado la asignatura, lo que representa un 94% de porcentaje de aprobados y han representado 10 matriculas de honor que son todas las que se han dado en el curso.

Los resultados académicos obtenidos para ambas asignaturas ponen de manifiesto que independiente de las diferencias entre ambas asignaturas, la tasa de éxito es muy elevada.

#### 4.2 Participación en las actividades programadas

En ambas asignaturas la asistencia y la participación en las actividades presenciales ha sido prácticamente total. El porcentaje de participación en los cuestionarios a través del entorno virtual, ha sido un 70% de los alumnos/as que asisten con regularidad a clase. Mientras que para los cuestionarios de *autoaprendizaje* la participación ha sido mayor del 50% hasta la mitad del cuatrimestre, mientras que éste baja a medida que se acerca el final del curso debido al aumento de la carga de trabajo, a la proximidad de los exámenes finales y a que son de carácter voluntario.

#### 4.3 Recogida de datos del alumnado para mejora continua

Los datos de la dedicación semanal a la asignatura por parte del alumnado recogidos de forma voluntaria mediante el campus virtual de la UPC. Se ha observado que la dedicación varía entre 2 y 3 horas para ambas asignaturas, lo que representa para el caso de Termodinámica un 35,8% del alumnado que ha participado.

Los dos cuestionarios CuIC, pasados en ambas asignaturas, han permitido ajustar la programación de las actividades y reorientar el proceso educativo. Los aspectos positivos más destacados han sido las actividades tipo puzzle dentro del aula y como aspecto negativo, destaca la falta de explicaciones de teoría por parte del profesorado, opinión muy habitual entre el alumnado ya que está acostumbrado a las sesiones tradicionales expositivas por parte del profesorado.

De la encuesta pasada al final de curso SEEQ modificada, se han escogido las preguntas relacionadas con el campus virtual, la evaluación y la carga de trabajo del estudiante. Los resultados obtenidos para ambas asignaturas en las dos últimas ediciones se presentan en la Tabla 2:

Tabla 2: Extracto de la encuesta SEEQ para Química I (Q) y Termodinámica (T)

		<i>Q0607</i>	<i>Q0708</i>	<i>T0708</i>	<i>T0809</i>
p12	El campus virtual y la web de la asignatura son útiles y contienen material útil para el seguimiento del curso	4,50	4,31	3,23	3,45
p26	Los métodos de evaluación de este curso son equitativos y adecuados	4,00	4,00	2,24	2,54
p27	Los contenidos de los exámenes y otros trabajos evaluados se corresponden con el contenido del curso, y de acuerdo con el énfasis que puso el profesor en cada tema	4,19	4,13	3,03	3,30
p31	La carga de trabajo de este curso comparado con otros, ha sido 1=Muy pequeña/5=Muy grande	3,28	2,82	4,33	4,33

Los resultados indican que el uso del campus virtual está mejor valorado en la asignatura de primer curso (Q) que en la de tercer curso (T). Esto puede explicarse debido al hecho de que el número de actividades a través del campus virtual es mayor



en la asignatura de Termodinámica, como se ha visto en la tabla 1 y también queda reflejado en la pregunta 31 donde se especifica la carga de trabajo.

En cuanto a los métodos de evaluación que correspondería a la pregunta 26, la respuesta es muy diferente según la asignatura, posiblemente debido a que aunque el porcentaje de la nota es bajo en ambas, el alumnado de la asignatura de Termodinámica considera que la cantidad de actividades exigidas es demasiado grande respecto a su ponderación final. También es posible que el alumnado de Química I, al ser repetidor, sea más consciente de la necesidad de realizar actividades de forma continuada para llevar la asignatura al día.

## **5. CONCLUSIONES**

- Se ha constado una mejora en el aprendizaje del alumnado independiente de factores diferenciadores entre ambas asignaturas, ratificada por los excelentes resultados académicos, la participación elevada en las actividades tanto presenciales como no presenciales y por la encuesta de satisfacción SEEQ.
- El uso de las TIC, en particular el entorno virtual de la UPC, ATENEA, ha demostrado ser una herramienta útil tanto para mantener informado al alumnado de las actividades del curso, como para favorecer el aprendizaje autónomo del alumnado, además de para facilitar la corrección de las actividades no presenciales.
- El trabajo invertido por el profesorado en el cambio de metodología y la elaboración de todo el material docente utilizado, es alto, sobretudo la primera vez que se realiza y casi nunca suficientemente reconocido. Pero una vez que se tienen los materiales preparados y adaptada la metodología a la asignatura en particular, no representa una dedicación excesiva para el profesorado, aunque sí un cambio importante de filosofía y una mejora significativa del aprendizaje del alumnado

## **6. AGRADECIMIENTOS**

Las autoras agradecen la ayuda recibida de la Convocatoria d'Ajuda a Projectes de Millora de la Docència 2006-07 de la UPC, modalitat A, al proyecto: "Tècniques i mètodes d'avaluació a la UPC. Incidència en els processos".

Así mismo agradecemos también el soporte por parte del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la UPC, al ofrecer a ambas autoras la coordinación del grupo de interés (GRAPA) para la evaluación, creado dentro del proyecto RIMA (Recerca i Innovació en Metodologies d'Aprenentatge) que nace en mayo 2007 con la doble voluntad de dar una mayor visibilidad a la innovación docente y la de potenciar la participación del profesorado en las actividades de innovación e investigación educativa.

## 7. REFERENCIAS

1. G. Gibbs, C. Simpson, *Condiciones para una evaluación continuada favorecedora del aprendizaje*. Octaedro, Barcelona (2009)
2. P. del Canto, I. Gallego, J. M. López, J. Mora, A. Reyes, E. Rodríguez, K. Sanjeevan, E. Santamaría, M. Valero, *La mejora continuada en el EEES*, V Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria, (V CIDU), Valencia (2008).
- 3 L. Prieto, A. Blanco, P. Morales y J. Torre, *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje*. Octaedro /ICE-UB, Barcelona (2008).
4. A. Cadenato, M. Martínez, *Adaptación al EEES, de dos asignaturas troncales de la titulación de Ingeniería industrial*, 15 Congreso Universitaria de innovación educativa en las enseñanzas técnicas, (15ª CUIEET). Valladolid, (2007).
5. E. Aronson, & S. Patnoe, *The jigsaw classroom: Building cooperation in the classroom* (2nd ed.). Longman, New York, (1997).
6. B. S. Bloom, J. T. Hastings , G. F. Madaus, *Taxonomía de los objetivos de la educación Tomo I (conocimientos) y Tomo II (dominio efectivo)*. Marfil, Alcoy (1973).
7. L'avaluació en el marc de l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES). [Consulta: 22 abril 2009]. Disponible a <[http://www-ice.upc.edu/noves\\_titulacions.html](http://www-ice.upc.edu/noves_titulacions.html)>
8. M. Valero-García y L. Díaz de Cerio Ripalda, *Autoevaluación y co-evaluación: Estrategias para fomentar la evaluación continuada*, I Congreso Español de Informática, (I CEDI), Granada, (2005).
9. RUBISTAR,. - [Consulta: 21 abril 2009]. Disponible a: < <http://rubistar.4teachers.org/index.php>> .